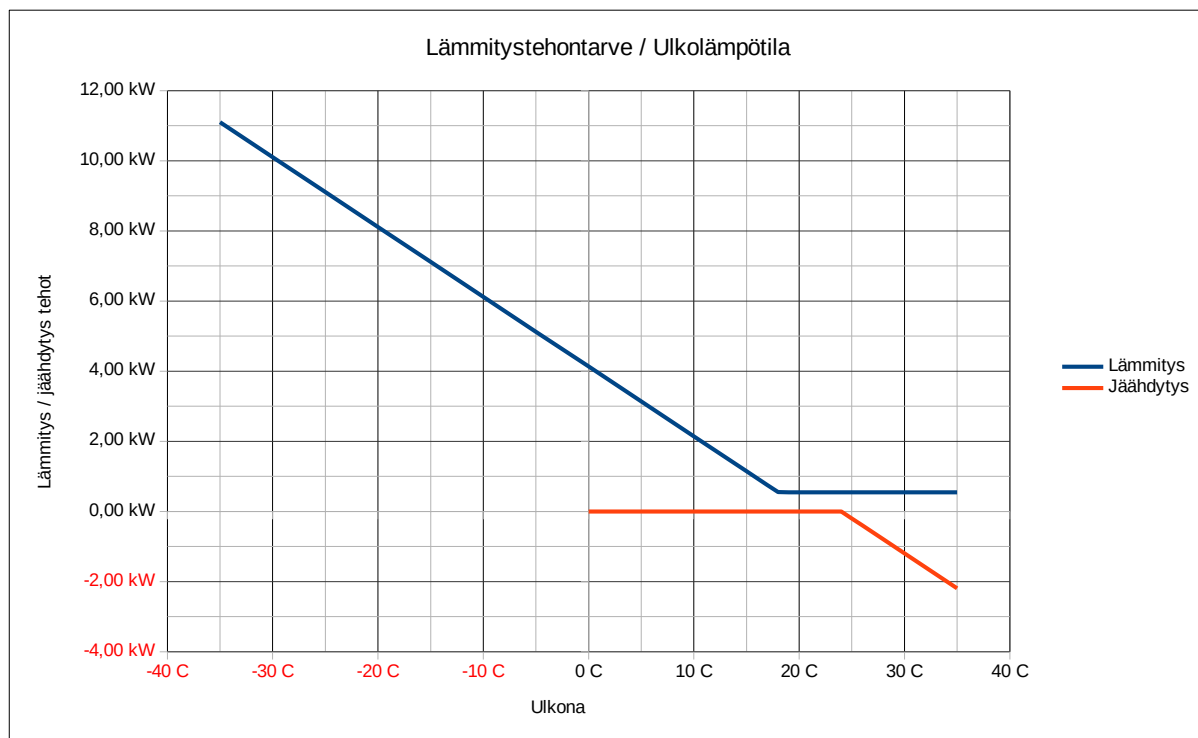


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetiimitajallasi!		
Talo "Mosku"		33100 TAMPERE		Tulostuspäivä		23.08.2018
Laskettu Bergheat46.825-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			235,0 m2	599,2 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,59 kW	PATTERILÄMMITYS +46 C		26 583 kWh	1 048 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 200 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,1 kW	0,13 €/kWh	3,2 SCOP	31 383 kWh	240 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	26 583 kWh	235 m2	26 Wh/m2/Ap/a	599 m3	10 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	26 583 kWh	235 m2	1 040 kWh/m2	599 m3	44 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	31 383 kWh	235 m2	134 kWh/m2	599 m3	52 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,2 C	10,1 kW	43,2 W/m2	16,9 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,2 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 692 litraa	1,15 €/ltr	4 246 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			8 tonnia /a	á 230,00 €	1 899 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			31 383 kWh	0,130 €/kWh	4 080 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			31 383 kWh	0,130 €/kWh	1 288 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			31 383 kWh	0 kWh	9 911 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	9 911 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 911 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,30 COP	26 583 kWh	3,3 COP	8 065 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		31 383 kWh	3,2 SCOP	9 911 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 077 h	4 800 kWh	26 583 kWh	31 383 kWh	31 383 kWh	0 kWh	9 911 kWh
Tammikuu	31	63%	466 h	408 kWh	4 350 kWh	4 758 kWh	4 758 kWh	0 kWh	1 477 kWh
Helmikuu	28	65%	434 h	368 kWh	4 056 kWh	4 424 kWh	4 424 kWh	0 kWh	1 372 kWh
Maaliskuu	31	54%	400 h	408 kWh	3 677 kWh	4 085 kWh	4 085 kWh	0 kWh	1 273 kWh
Huhtikuu	30	38%	274 h	395 kWh	2 404 kWh	2 798 kWh	2 798 kWh	0 kWh	881 kWh
Toukokuu	31	19%	144 h	408 kWh	1 058 kWh	1 465 kWh	1 465 kWh	0 kWh	478 kWh
Kesäkuu	30	8%	55 h	395 kWh	168 kWh	563 kWh	563 kWh	0 kWh	203 kWh
Heinäkuu	31	6%	43 h	408 kWh	30 kWh	438 kWh	438 kWh	0 kWh	166 kWh
Elokuu	31	8%	60 h	408 kWh	204 kWh	612 kWh	612 kWh	0 kWh	219 kWh
Syyskuu	30	21%	152 h	395 kWh	1 154 kWh	1 548 kWh	1 548 kWh	0 kWh	502 kWh
Lokakuu	31	36%	265 h	408 kWh	2 295 kWh	2 703 kWh	2 703 kWh	0 kWh	853 kWh
Marraskuu	30	49%	350 h	395 kWh	3 179 kWh	3 573 kWh	3 573 kWh	0 kWh	1 116 kWh
Joulukuu	31	58%	433 h	408 kWh	4 008 kWh	4 416 kWh	4 416 kWh	0 kWh	1 373 kWh



Talo "Mosku" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1978, Huonelämpö	20,0 C	0,82 W/m2K	13 709 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		117,0 m2	2,60 m	304,2 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,7 m	2,60 m	113,6 m2	117 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		117,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	304,2 m3	<b>10,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,25 U	0,36 kW	117,0 m2	2 340 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	117,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	1,20 kW	88,6 m2	3 042 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,12 kW	16,0 m2	2 861 kWh/a
Ovet		0,89 U	0,40 kW	9,0 m2	1 022 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,08 kW	347,6 m2	9 265 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,38 kW	21,1 l/sek	3 524 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,36 kW	5,5 l/sek	920 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 265 kWh/a	4,83 kW	4 444 kWh/a	13 709 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1978, Huonelämpö	21,0 C	0,88 W/m2K	13 914 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		118,0 m2	2,50 m	295,0 m3	47 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,8 m	2,50 m	109,6 m2	118 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		118,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	295,0 m3	<b>10,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	118,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,81 kW	118,0 m2	2 129 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	1,23 kW	89,6 m2	3 233 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,29 kW	18,0 m2	3 383 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	376 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	3,48 kW	345,6 m2	9 120 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,37 kW	20,5 l/sek	3 591 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,46 kW	6,9 l/sek	1 202 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 120 kWh/a	5,31 kW	4 793 kWh/a	13 914 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		235,0 m2	599,2 m3	Enimmäistehot	27 623 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	6,56 kWmax	18 385 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	5,64 kertaa/h		42 l/sek	2,75 kWmax	7 115 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	1,68 kertaa/h		12 l/sek	0,82 kWmax	2 122 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				10,13 kWmax	27 623 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	27 623 kWh/a	235 m2	<b>118 kWh/m2</b>	599 m3	<b>46 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	27 623 kWh/a	235 m2	<b>27 Wh/m2/Ap/a</b>	599 m3	<b>10,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,56 kWmax	235 m2	<b>27,9 W/m2</b>	599 m3	<b>10,9 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.825-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,2 kW
- Pumpuksi valitsit 10,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,1 kWh	31 383 kWh	31 383 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,0 kWh	21 472 kWh	21 472 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,2 kWh	9 911 kWh	9 911 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>10,2 kWh</b>	7,06 kW	7,11 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 21471 kWh / vuosi ) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,530 l/s	39,3 kWh/m	546 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	404 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 218 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	21 072 kWh
- Kaivo yhteensä	218 m	1 kpl	21 476 kWh	21 476 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,53 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	456 m	40 mm	0,71 bar	71,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	456 m	45 mm	0,38 bar	37,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	456 m	50 mm	0,22 bar	22,0 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	218 m	21 472 kWh	11,2 W/m	32,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		21 472 kWh	98.5 kWh/m/a	1.7 W/mK	4.8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	21 476 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Yhteenveto				
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	218 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	218 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 476 kWh		
19	Saanto yhteensä	21 476 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,530 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,530 l/s	@ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	546 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 546 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Mosku"  
---  
33100 TAMPERE

Kaksi kerroksinen talo 1978 Tampereella.  
Neliöt yhteensä 235, josta autotallin osuus noin 20 neliötä.  
Vesikiertoinen patteri lämmitys.  
Öljyn kulutuksesta ei ole tietoa. Arvio on n.2500 - 3000 litraa/v.  
Täydennän tätä viestiä sitten kun tiedän paremmin.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 10,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 583 kWh	1 048 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	31 383 kWh	1 288 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 911 kWh	1 288 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 911 kWh	1 288 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	31 383 kWh	4 080 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	3 692 kWh	4 246 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 200 kWh	676 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 911 kWh	1 288 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 111 kWh	1 964 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Mosku"

TAMPERE

(Pirkanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ**

- Talon alakerta: Patterilämmitys, 20 C, 117 m2, 304 m3, 4,83 kW 13 709 kWh  
 - Talon yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 118 m2, 295 m3, 5,31 kW 13 914 kWh

-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ**

10,1 kW

27 623 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		18 385 kWh	67 %	6,56 kW	65 %
Ilmanvaihto		7 115 kWh	26 %	2,75 kW	27 %
Vuotoilmat		2 122 kWh	8 %	0,82 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	235,0 m2	2 340 kWh	8 %	0,36 kW	4 %
Yläpohjat	235,0 m2	2 129 kWh	8 %	0,81 kW	8 %
Umpiseinän ala	178,2 m2	6 275 kWh	23 %	2,43 kW	24 %
Ikkunat	34,0 m2	6 244 kWh	23 %	2,41 kW	24 %
Ovet	11,0 m2	1 398 kWh	5 %	0,54 kW	5 %
Johtumat yhteensä	693,2 m2	18 385 kWh	67 %	6,56 kW	65 %

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE:**

( PATTERNILÄMMITYS +46 C )

• Kiinteistö, 235 m2, 599 m3 3,3 COP 9,59 kW 27 623 kWh  
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 0,55 kW 4 800 kWh  
 - Yhteensä 3,2 SCOP 10,1 kWh 32 423 kWh  
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 040 kWh 0,33 kW 31 383 kWh  
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 31 383 kWh  
 - Pumpulla tuotetaan 10,20 kW 31 383 kWh  
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

**Yhteensä**

**31 383 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

10,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**10,2 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-30 C

• Maasta kerätään ( 3,2 COP )

7,1 kW

**21 472 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

9 911 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

**9 911 kWh**

Tarvitaan 218 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,53 l/s.

Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta T = 3,3$  K 0,71 bar (71 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta T = 3,3$  K 0,38 bar (38 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta T = 3,3$  K 0,22 bar (22 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 546 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!